

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.40 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21.06.2018 № 34.06-40-2-6

О присуждении **Уткиной Татьяне Дмитриевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Исследование процессов гидратации и протонирования наноструктурированных слоистых перовскитоподобных оксидов методами термического анализа и калориметрии» по специальности 02.00.04 – физическая химия принята к защите 09.04.2018, протокол № 34.06-40-2-4, диссертационным советом Д 212.232.40 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», находящегося по адресу 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9, приказ о создании диссертационного совета № 105 н/к от 11.04.2012.

Соискатель, Уткина Татьяна Дмитриевна, 1992 года рождения. В 2014 году закончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет». В настоящее время обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», работает инженером Ресурсного центра «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре химической термодинамики и кинетики Института химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет».

**Научный руководитель** – доктор химических наук, профессор **Зверева Ирина Алексеевна**, директор Ресурсного центра «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

**Успенская Ирина Александровна** – доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры физической химии;

**Свиридов Сергей Иванович** – доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН (Санкт-Петербург), ведущий научный сотрудник лаборатории кремнийорганических соединений;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского**» (Нижний Новгород) в своем положительном заключении, подписанным профессором кафедры физической химии ННГУ, д.х.н., профессором, академиком РАН Абакумовым Глебом Арсентьевичем, указала, что диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия по следующим пунктам: п.2 («Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических

функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов») и п.11 «Физико-химические основы процессов химической технологии»). Диссертационная работа Уткиной Т.Д. «Исследование процессов гидратации и протонирования наноструктурированных слоистых перовскитоподобных оксидов методами термического анализа и калориметрии» соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор, Уткина Татьяна Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 19: 3 работы (общим объемом 19 страниц) опубликованы в рецензируемых научных изданиях и тезисы 16 докладов представлены на Всероссийских и Международных конференциях. Все работы выполнены в соавторстве, однако основной объем выполненных работ принадлежит диссидентанту. Количество публикаций по материалам диссертации соответствует требованиям ВАК. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. *T. Utkina, M. Chislov, O. Silyukov, A. Burovikhina, I. Zvereva. TG and DSC investigation of water intercalation and protonation processes in perovskite-like layered structure of titanate K<sub>2</sub>Nd<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>10</sub> // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2016, Vol. 125, P. 281–287.*
2. *Silyukov O, Chislov M, Burovikhina A, Utkina T, Zvereva I. Thermogravimetry study of ion exchange and hydration in layered oxide materials // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2012, Vol. 110, P. 187–192.*
3. *Rodionov I.A., Silyukov O.I., Utkina T.D., Chislov M.V., Sokolova Y.P., Zvereva I.A. Photocatalytic properties and hydration of perovskite-type layered titanates*

$A_2Ln_2Ti_3O_{10}$  ( $A = Li, Na, K; Ln = La, Nd$ ) // Russian Journal of General Chemistry, 2012, Vol. 82, P. 1191–1196.

На автореферат поступило 5 отзывов:

от **Гавричева Константина Сергеевича** (д.х.н., заведующего лабораторией термического анализа и калориметрии ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН), от **Михайлова Олега Васильевича** (д.х.н., профессора кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»), от **Завражнова Александра Юрьевича** (д.х.н., профессора кафедры общей и неорганической химии химического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»), от **Гынгазова Сергея Анатольевича** (д.т.н., ведущего научного сотрудника научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов ФГАОУ ВО «Томский политехнический университет»), от **Бодалёва Ивана Сергеевича** (к.х.н., младшего научного сотрудника кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»).

Все отзывы характеризуют работу положительно, отмечают ее актуальность научную новизну и практическую значимость, достоверность сделанных выводов, а также соответствие специальности 02.00.04 – физическая химия и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук.

При положительной общей оценке работы в целом, в отзывах имеются следующие критические замечания.

**В отзыве Ведущей организации** имеются вопросы об интерпретации данных высокотемпературного рентгенофазового анализа; сопоставлении результатов экспериментов, полученных в разных условиях; поведении исследуемых

соединений в условиях их использования; фотокаталитической активности полученных протонированных интеркалированных фаз.

**В отзыве официального оппонента д.х.н. Успенской И.А.** содержатся вопросы об оценке площади поверхности и пористости образцов; воспроизводимости результатов на разных сериях образцов; уточнении температурного интервала процессов десорбции и деинтеркаляции при процедуре разделения пиков.

**В отзыве официального оппонента д.х.н. Свиридова С.И.** имеются вопросы о подтверждении рассчитанного химического состава из данных термогравиметрии другими методами, о площади поверхности образца и ее влиянии на кинетику процессов гидратации и протонирования; об определении фазового состава устойчивой протонированной интеркалированной фазы.

**В отзывах на автореферат** имеются некоторые вопросы и замечания: касающиеся различий энталпий десорбции воды и формулировки объяснения разной степени протекания интеркаляции для соединений, полученных в стационарных и динамических условиях, расчете состава образцов, гидратированных во влажной атмосфере (И.С.Бодалёв), погрешности определения состава соединений и воспроизводимости результатов исследования соединений одинакового состава во влажной атмосфере, обратимости процесса протонирования (К.С.Гавричев); степени разработанности темы исследования и уточнения данных о степени очистки воды (С.А.Гынгазов), формы записи протонированных соединений, возможности регулирования степени замещения при повышении рН растворов и возможности интеркаляции воды и аммониевых оснований (А.Ю.Завражнов), выбора объектов исследования (О.В.Михайлов).

Остальные замечания не являются критическими, являются дополнениями, носят рекомендательный характер или касаются неточностей оформительского характера. На все замечания и вопросы соискателем даны исчерпывающие ответы.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их компетентностью в вопросах, которые рассматриваются в диссертации соискателя, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, способностью определить научную и практическую ценность диссертации и их согласие выступить в роли оппонентов. Выбор ведущей организации обосновывался близостью темы исследования диссертации к направлениям, по которым проводятся научные работы на кафедрах, где оценивалась работа соискателя и высокой, общепризнанной квалификацией сотрудников.

**Диссертационный совет отмечает, что:**

на основании выполненных соискателем исследований решены актуальные задачи современной физической химии, а именно получены новые данные об устойчивости перовскитоподобных оксидов в водных средах и процессах, протекающих в их структуре при контакте с водой. В том числе, **исследованы** процессы протонирования и интеркаляции воды в межслоевое пространство щелочных форм слоистых титанатов, **отработаны** методики исследования этих процессов методами термогравиметрии, дифференциальной сканирующей калориметрии, гравиметрии и калориметрии сорбции, **определен** состав протонированных и интеркалированных водой соединений.

**Исследована** кинетика протекания процессов интеркаляции и ионного обмена в условиях меняющейся влажности методами динамического сорбционного анализа и калориметрии сорбции. **Установлены** устойчивые интеркалированные и протонированные формы слоистых титанатов и пределы их термической стабильности. **Определены** тепловые эффекты интеркаляции и протонирования. **Предложена** методика исследования процессов интеркаляции и протонирования во влажной атмосфере.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что раскрыты закономерности поведения соединений со слоистым типом структуры в водных средах и влажной атмосфере и установлена зависимость процессов

гидратации и протонирования от природы щелочного и редкоземельного металла.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:** полученные результаты важны для применения слоистых перовскитоподобных оксидов как перспективных фотокатализаторов, поскольку позволяют оптимизировать условия их эксплуатации в стационарных и проточных реакторах, а также хранения и транспортировки во влажной атмосфере. Кроме того, ряд результатов составляют набор справочных данных термохимического характера.

**Достоверность и обоснованность** обобщений и выводов, представленных в диссертации, обеспечивается квалифицированным использованием современных взаимодополняющих физико-химических методов, реализованных на современном научном оборудовании, согласованностью данных, полученных разными методами, обсуждением основных положений работы на Всероссийских и Международных научных конференциях и их публикацией в рецензируемых международных журналах из списка ВАК.

**Личный вклад соискателя** состоит в активном участии на всех этапах выполнения диссертационной работы: всесторонний анализ и обобщение литературных данных, участие в формулировке цели, задач, выводов данной работы, планирование работы, синтез и аттестация объектов исследования, разработка новой термохимической методики исследования сорбции. Автор самостоятельно проводила эксперименты методами термического и рентгенофазового анализа, калориметрии, интерпретацию и обобщение данных электронной микроскопии, активно участвовала в подготовке публикаций по теме диссертации и представлении результатов работы на научных конференциях в рамках устных и стеновых докладов.

**Диссертационным советом сделан вывод** о том, что диссертация Т.Д. Уткиной представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основе полученных данных решены важные задачи физической

химии, а именно, изучены процессы гидратации и протонирования, протекающие в перовскитоподобных слоистых структурах при их контакте с водой или влажной атмосферой, предложены и обоснованы термохимические методы исследования этих процессов, определены фазовый и химический состав образующихся соединений и тепловые эффекты процессов. Результаты диссертации являются существенным вкладом в развитие представлений о физико-химических процессах в современных функциональных материалах.

Диссертация **соответствует** критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (пункт 9), на основании чего на заседании 21.06.2018 диссертационный совет принял решение присудить Уткиной Татьяне Дмитриевне степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности защищаемой диссертации 02.00.04 (физическая химия), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: “за” – 15, “против” – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

д.х.н., профессор

Малев Валерий Вениаминович

Ученый секретарь

диссертационного совета

д.х.н., доцент

Суходолов Николай Геннадьевич

21 июня 2018 г.